

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

90-342769/46

A81 M22

OBER/02.05.89

\*DE 4012-158-A

A(11-C7, 12-A2) M(22-B2)

OBERLEITNER R

02.05.89-AT-001049 (08.11.90) B22c-05/18

Fluidised bed for thermal regeneration of used foundry sand - has synthetic resin binder removed by heat and uses regenerated sand heat to warm used sand entering the bed

C90-148593

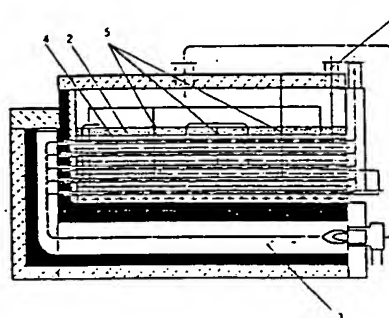
former heat exchanger (4) to be of smaller dimensions. Furthermore the cooling unit for the regenerated sand can be similarly reduced in size. (3pp2138AMDwgNo1/2)

Thermal regeneration of used foundry sand bound by synthetic resin involves combustion of the resin in a fluidised bed. The waste gases loaded with injurious materials are burnt in a combustion chamber (3). The waste gases are conducted over heat exchangers (4) through the fluidised bed such that a thermal transfer is achieved between the burnt waste gases and the layers of fluidised bed sand. In this way the sand is heated to the required temp. for regeneration.

The sand is continuously fed through an inlet (1) into the chamber. Before the heated and regenerated sand leaves the unit, it is fed past plate-like, esp. ribbed heat exchanger surfaces. This flow of sand runs in the opposite direction to that of the sand which is to be heated.

#### ADVANTAGE

The meeting of heated regenerated sand with that to be heated, reduces the energy input and hence enables the



DE4012158-A

© 1990 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Boulevard,

Suite 303, McLean, VA22101, USA

Unauthorised copying of this abstract not permitted.



DEUTSCHES  
PATENTAMT

- ②① Aktenzeichen: P 40 12 158.5  
②② Anmeldetag: 14. 4. 90  
②③ Offenlegungstag: 8. 11. 90

DE 40 12 158 A1

- ③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④

02.05.89 AT 1049/89

- ⑦① Anmelder:

Oberleitner, Rupert, Dipl.-Ing., Petzenkirchen, AT

- ⑦④ Vertreter:

Mayer, F., Dipl.-Ing.agr. Dr.agr.; Frank, G.,  
Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 7530 Pforzheim

- ⑦② Erfinder:

gleich Anmelder

- ⑤④ Verfahren und Einrichtung zur thermischen Regenerierung kunstharzgebundener Gießereisande

In Gießereien kommen vermehrt Kunstharze als Formstoffbinder zur Anwendung. Diese kunstharzgebundenen Gießereisande können, im Gegensatz zu tongebundenen Formstoffen, nach dem Gießprozeß nur bedingt wiederverwendet werden. Dieser Umstand bewirkt hohe Formstoffkosten und eine Umweltbelastung durch die Deponie des Altsandes. Um derartige Sande uneingeschränkt wie Neusande verwenden zu können, ist es erforderlich, den Altsand soweit zu erhitzen, daß die, an den Sandkörnern haftenden Kunstharze verbrennen. Die dabei entstehenden, schadstoffbelasteten Abgase stellen ein Problem derartiger Verfahren dar. Um das Ziel einer thermischen Regenerierung bei geringen Schadstoffemissionen zu erreichen, wird der Altsand in einer Wirbelschichtapparatur auf Regenerierungstemperatur erhitzt. Die dabei entstehenden, schadstoffbelasteten Abgase werden einer Brennkammer zugeführt, wo sie unter Zufuhr von Wärme nachverbrannt werden. Die heißen Gase strömen anschließend durch Wärmetauscher, welche in die Wirbelschicht eintauchen, und so den Sand auf die erforderliche Temperatur erhitzen. Bevor das heiße Regenerat die Apparatur verläßt, fließt es, noch immer fluidisiert, an Wärmeaustauschflächen entlang und gibt einen Teil seines Wärmeinhaltes an den erst aufzuheizenden Altsand ab.

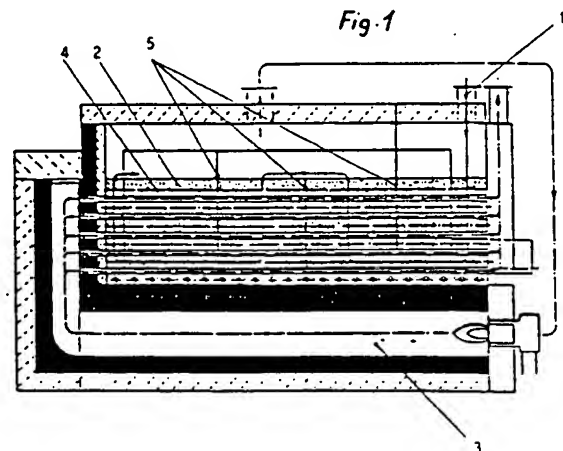


Fig. 1

DE 40 12 158

Fig. 1

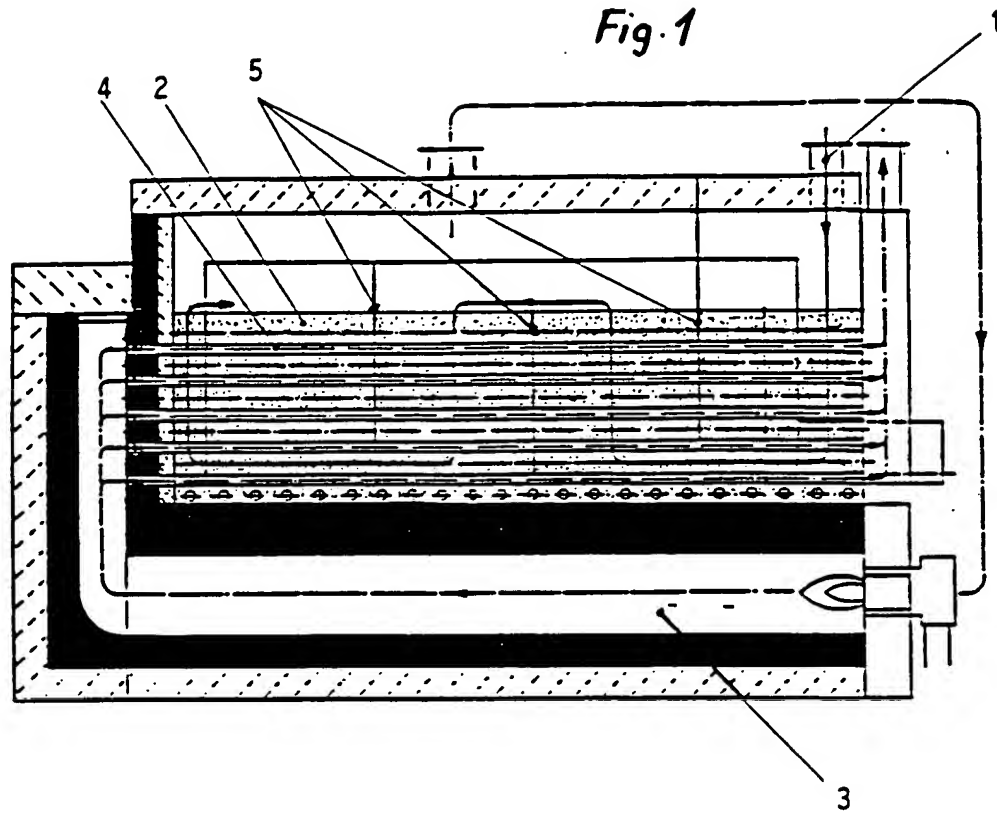
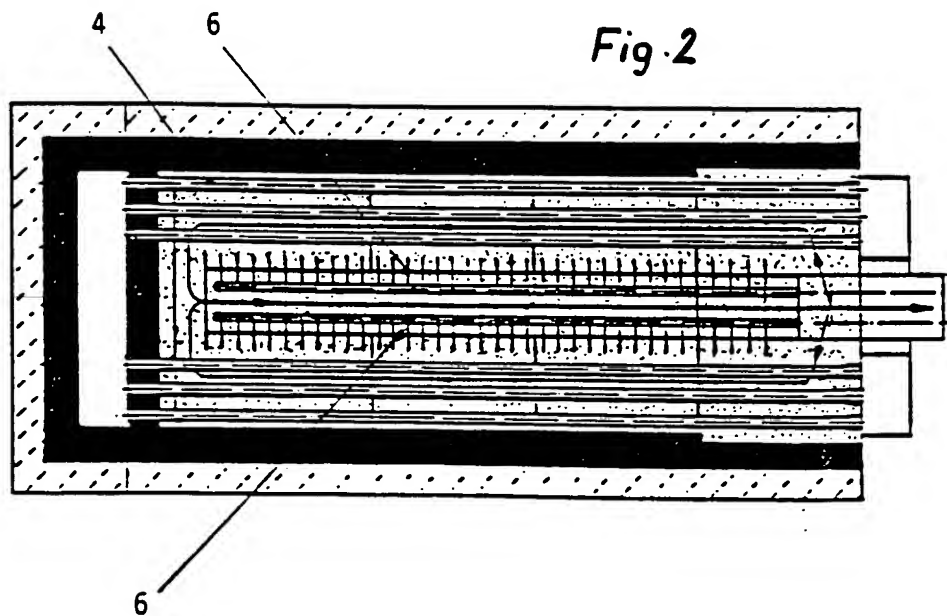


Fig. 2



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur thermischen Regenerierung kunstharzgebundener Gießereisande für die Wiederverwendung anstelle von Neusand.

Ferner betrifft die Erfindung eine, zur Durchführung einer solchen Regenerierung, geeignete Einrichtung.

Durch die fortschreitende Mechanisierung in der Gießereiindustrie, mit immer höheren Ansprüchen an die Formstoffsysteme, kommen neben den üblichen, tongebundenen Formstoffen in zunehmendem Maße kunstharzgebundene Formsande zum Einsatz.

Im Gegensatz zu den tongebundenen Formstoffen, bei denen der Bindeton während des Gießprozesses seine Bindekraft nur partiell verliert, geht die Bindefähigkeit der Kunstharzbinder nach jedem Form- und Gießprozeß irreversibel verloren. Eine Wiederverwendung derartiger Altformstoffe setzt deshalb voraus, daß die nicht mehr bindefähigen Kunstharzhüllen vom Sandkorn abgetrennt werden. Zu diesem Zweck wird der Gießereisand einer thermischen Behandlung unterzogen und auf eine 500°C übersteigende Temperatur erhitzt, wobei die Kunstharzhüllen verbrennen.

Ein Problem der thermischen Regenerierung stellen die im Abgas enthaltenen Schadstoffe in Form von Kohlenmonoxid und unverbrannten Kohlenwasserstoffen dar.

Bekannte Verfahren lösen dieses Problem so, daß die Anlagen entweder mit sehr hohen Temperaturen (ca. 850°C) betrieben werden, oder die Abgase einer Nachverbrennung unterzogen werden. Dies hat entweder einen hohen Energieverbrauch, oder einen hohen apparatetechnischen Aufwand zur Abwärmenutzung zur Folge.

Die Erfindung bezweckt, ein wirtschaftliches, leistungsfähiges Verfahren und die dazugehörige Einrichtung zu schaffen, bei der das Ausgangsprodukt kunstharzgebundener Gießereisand so behandelt wird, daß er sich ohne Einschränkungen wie Neusand verwenden läßt, und die Prozeßabgase die vorgeschriebenen Grenzwerte für Schadstoffe unterschreiten.

Gelöst wird diese Aufgabe, indem der Altsand nach einer mechanischen Zerstörung der Sandknollen und einer Abtrennung eventuell im Sand befindlicher Metallteile einer Wirbelschichtapparatur zugeführt und auf die zur Regenerierung erforderliche Temperatur erhitzt wird.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch die Apparatur, Fig. 2 einen geschnittenen Grundriß.

Der Sand wird kontinuierlich durch die Einfüllöffnung 1 aufgegeben und durch Einblasen von Luft in einen Wirbelschichtzustand versetzt. Dies kann entweder durch einen porösen und/oder Durchtrittsöffnungen aufweisenden Boden, oder durch mit Bohrungen versehene Rohre erfolgen. Die Höhe der Wirbelschicht wird durch die Höhe der Auslaufkante bestimmt.

Indem der Sand in Wirbelschichtzustand versetzt (fluidisiert) wird, erreicht man einerseits ein Fließverhalten ähnlich einer Flüssigkeit, andererseits erzielt man einen sehr guten Wärmeübergang zwischen den in der Wirbelschicht befindlichen Wärmetauschern und dem fluidisierten Sandbett.

Die schadstoffbelasteten Abgase der Wirbelschicht 2 (in Fig. 1 durch eine strichpunktierte Linie dargestellt) werden einer Brennkammer 3 zugeführt, wo sie unter Zufuhr von Wärme auf eine Temperatur erhitzt werden, die eine vollständige Verbrennung der im Rauchgas enthaltenen Schadstoffe gewährleistet.

Das erhitzte Gas strömt durch Wärmetauschern, die sich in der Wirbelschicht befinden, und gibt einen Großteil seines Wärmeinhaltes an den Sand ab, wodurch dieser auf Regenerierungstemperatur erhitzt wird. Der fluidisierte Sand fließt im Gegenstrom zu den, in den Wärmetauschern strömenden Gasen. Eingebaute Schikanen 5 verhindern, daß einzelne Sandkörner die Apparatur zu rasch durchlaufen und dadurch mangelhaft regeneriert werden (die Fließrichtung des Sandes ist in Fig. 1 und Fig. 2 durch mit Pfeilen versehene Volllinien gekennzeichnet). Bevor der erhitzte und regenerierte Sand die Apparatur verläßt durchfließt er einen plattenförmigen, sinnvollerweise berippten Wärmetauscher 6, wo er sich im Gegenstrom zum aufzuheizenden Sand bewegt und dabei Wärme an diesen abgibt. Dadurch wird bewirkt, daß der Energieverbrauch gesenkt wird, die Wärmetauscher 4 kleiner dimensioniert werden können, und die nachgeschalteten Kühleinrichtungen, in denen das Regenerat auf Verarbeitungstemperatur gekühlt wird, kleiner ausgeführt werden können.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur thermischen Regenerierung kunstharzgebundener Gießereisande durch Verbrennen der an den Sandkörnern haftenden Kunstharzhüllen in einer Wirbelschichtapparatur, dadurch gekennzeichnet, daß die schadstoffbelasteten Abgase der Wirbelschicht in einer Brennkammer (3) unter Zufuhr von Wärme nachverbrannt werden und die nachverbrannten Abgase über Wärmetauscher (4) durch die Wirbelschicht geleitet werden, wobei ein Wärmeübergang zwischen nachverbranntem Abgas und Sandwirbelschicht erfolgt, wodurch der Sand auf die zur Regenerierung erforderliche Temperatur erhitzt wird.
2. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in Wirbelschichtzustand versetzte, erhitzte und von Kunstharzen getrennte Sand an plattenförmigen, insbesondere berippten, Wärmeaustauschflächen (6) vorbeigeführt wird, wobei ein Wärmeübergang zwischen heißem und von Kunstharz getrenntem Sand und ebenfalls in Wirbelschichtzustand befindlichen zu erhitzenden Altsand erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen